

MODELO OIT PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE LOS PROCESOS DE EMPRESA

Fernando Sáez Vacas
Francisco José Jiménez Bonilla

Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos. ETSI Telecomunicación, UPM

RESUMEN

El "groupware" es la parte de la tecnología ofimática que soporta el trabajo en grupo. Abarca un amplio conjunto de tecnologías hardware y software y de aplicaciones tales como sistemas de mensajería, sistemas grupales de apoyo a las decisiones, redes de conversaciones y de flujos de trabajo, bases de datos compartidas, y un largo etcétera, que le confieren un gran potencial de cambio organizativo y empresarial. Entre otras consecuencias, propicia nuevos tipos de organización, como las organizaciones reticulares ("networked organizations"), nuevas relaciones sociales y laborales, y contribuye a generar nuevas oportunidades y procesos de negocios.

Clasificamos al groupware como una tecnología sociotécnica, por lo que su implantación en la empresa y su integración en el diseño de procesos de negocios requiere los cuidados propios del diseño sociotécnico. En este trabajo, se enfoca la innovación tecnológica con groupware derivándola de un modelo general de innovación empresarial en el campo de las tecnologías de la información, que considera simultáneamente a los procesos de negocio en solidaridad circular activa con una dinámica convergente de tres áreas: O (Organización), I (Individuos, o factor humano de la empresa) y T (Tecnología). Desde una teoría ofimática respetuosa con el modelo OIT llegamos finalmente a un procedimiento cíclico de transferencia de la tecnología groupware.

VIEJOS Y NUEVOS PARADIGMAS EMPRESARIALES

"En la teoría económica contemporánea no hay sitio para la tecnología, para la innovación, para el cambio". "Desde los primeros años 70, la realidad y las teorías económicas disponibles se han distanciado cada vez más". (Drucker, 1989).

Juntando estas frases del viejo gurú con numerosas observaciones y experiencias de tantos otros, se obtiene la conclusión de que muchas organizaciones empresariales operan todavía bajo paradigmas culturales que, en los hechos, esto es, más allá de discursos y pronunciamientos teóricos o convencionales, relegan la tecnología -aquí nos centraremos en la tecnología de la información- a un papel secundario, aposteriorístico e instrumental.

Podríamos decir, aún a riesgo de esquematizar excesivamente, que los paradigmas vigentes conducen, primero, a elaborar los objetivos estratégicos de la empresa, y después a acopiar y organizar los recursos humanos y tecnológicos convenientes. En síntesis, éste es el tipo de pensamiento que se enseña aún en muchas escuelas de negocios y en la universidad en todas sus ramas, incluyendo a las técnicas, pero en un mundo de economía global, acelerada y predominantemente tecnológica, estos paradigmas no funcionan bien. Son paradigmas empresariales paleotecnológicos.

Uno de los muchos fenómenos que están ocurriendo ahora es que las oportunidades de negocio dependen de parámetros tecnológicos, y a menudo es la propia funcionalidad de la tecnología la que muestra el camino de tales oportunidades, y, por tanto, de la estrategia misma. Frente a este planteamiento, sucede que la mayoría de las empresas no sólo viven en un estadio tecnológico desfasado, sino que están técnica y culturalmente atrasadas en sus paradigmas de acción. En tales casos, el aprendizaje de la tecnología se constituye en necesidad e instrumento previo al abordaje de estrategias competitivas, en la condición de su viabilidad. El papel de la tecnología sigue siendo instrumental, pero ahora es primario, apriorístico (o casi) y ubicuo. Aparece en todas las ecuaciones de la empresa.

Vistas las cosas de esta manera, la innovación tecnológica en las empresas se transmuta en un asunto esencial y más complejo que la clásica transferencia tecnológica, puesto que toca a los potenciales estratégicos de la empresa, a sus procesos organizativos, a sus procesos productivos y a sus procesos psicosociales.

En este trabajo se expondrá un resumen de este concepto paradigmático, seguido de modelos sociotécnicos constructivos, elaborados para guiar procesos de innovación en el campo de la tecnología ofimática, en general, y del "groupware", en particular. Los resultados aquí expuestos proceden de una línea de investigación sobre complejidad y tecnología de la información iniciada por el primero de los autores en 1983 (Sáez Vacas, 1983).

EL TRINOMIO O, I, T

El concepto que da título a esta sección se publicó por primera vez en la última parte de un libro que presentaba una teoría sociotécnica de la ofimática (Sáez Vacas, 1990a) e iba ilustrado por un triángulo parecido al de la figura 1, cuyos vértices, en su versión actual, significan: O (Organización), I (Individuos), T (Tecnología). En esta forma, ya extendida al campo generalizado de la tecnología de la información, se ha utilizado por el propio autor en un capítulo de un libro posterior (Gómez-Pallete et al., 1993). En ambos casos, la idea es que la auténtica innovación tecnológica es posible, siempre y cuando se consiga mover (cambiar) los tres vértices hasta su convergencia o alineamiento, y éste es un problema

estratégico de diseño y gestión empresarial de la complejidad sociotécnica. En el momento teórico en que se funden estos tres puntos, la entidad (la empresa) alcanza un estado "biológico" nuevo en el que la tecnología revela y entrega todo su potencial amplificador, se integra en la cultura y en los procesos de la empresa. Lógicamente, este ciclo hay que repetirlo; en mayor o menor grado, porque los factores que dan nombre a los tres puntos son dinámicos y cambiantes.

Los procesos de empresa

Si alguna virtud tiene este concepto es su relación "sencillez/potencia". Explicita tres factores fundamentales en el juego de la tecnología, a los que sitúa en un mismo plano: la propia tecnología (es importante explicar que este factor comprende, además de a los objetos tecnológicos, a los métodos y técnicas, y a los especialistas de la tecnología concreta), la organización (la estructura orgánica y funcional, los esquemas de decisión y de poder, los procedimientos, la cultura empresarial, los directivos) y los individuos (básicamente, el personal de la empresa no incluido en los colectivos anteriores). Interpretado en negativo, viene a postular que toda solución, metodología, teoría o enfoque, relativos al juego de la tecnología, que no abarque cambios en todas o en las principales relaciones entre los tres factores, es inadecuada.

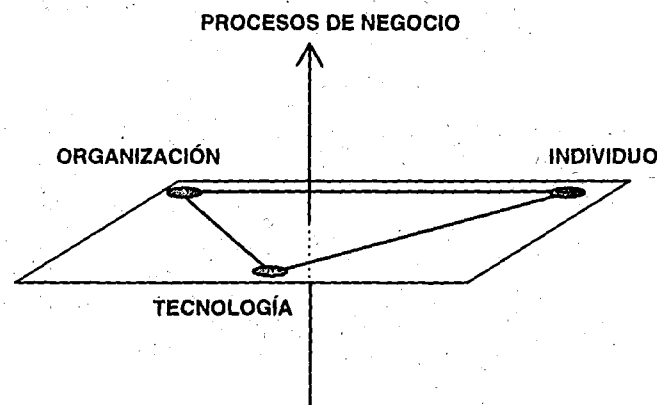


Figura 1: Modelo de convergencia orientada a procesos de empresa

La figura geométrica del triángulo visualiza el hecho natural de la existencia de una distancia (distanciamiento, en términos sociales) entre los factores del trinomio. La intención del eje de "procesos" en el mismo gráfico es poner de manifiesto la idea de que tanto la selección de la tecnología como las medidas encaminadas al acercamiento de los vértices deben orientarse en la forma más conveniente al reforzamiento de los procesos empresariales ("business processes", en la terminología anglosajona) dentro del entorno de competencia propio o elegido.

El resto de esta sección lo dedicaremos a enmarcar brevemente el concepto con algunas otras consideraciones y referencias.

Marcos tecnológicos

Muchos investigadores, y recientemente Orlikowski y Gash, (1994), han señalado que cuando los marcos tecnológicos concebidos por grupos humanos básicos en las organizaciones, tales como dirigentes, técnicos y usuarios (nuestros tres vértices), son significativamente distintos, pueden presentarse dificultades y conflictos en cuanto al desarrollo, uso y cambio de tecnología. Cualquiera puede comprender que identificar mediante estudios de campo los diversos marcos tecnológicos presentes, es decir, las imágenes o interpretaciones de la tecnología y su papel en la empresa, constituye

uno de los primeros pasos para definir las estrategias activas de aproximación de los vértices del triángulo.

El artículo mencionado documenta una experiencia muy viva de los costes y fracasos en la introducción de un famoso producto de "groupware" en una importante empresa norteamericana, por causa de la prevalencia de la visión de los técnicos. Legendarias son ya las diferencias de imágenes entre técnicos y dirigentes, que Sáez Vacas (1990b) subraya como "las incompetencias cognoscitivas cruzadas (el técnico especializado ignora la significación de la técnica, y el dirigente empresarial toca de oído en lo tocante a la tecnología)".

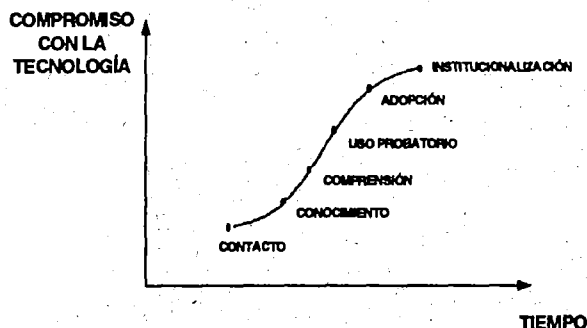


Figura 2: Fases de adopción de la tecnología

Es sabido desde hace tiempo que el ajuste social (empresarial) a la tecnología hasta llegar al más alto grado de compromiso con ella, denominada "institucionalización", recorre unas fases y tiene una dinámica, que podemos controlar, y hasta acelerar, pero no obviar (figura 2).

BPR

La reingeniería de procesos de negocio (Business Process Reengineering) ha cobrado gran fama en los últimos años, en los que ha recibido tantas alabanzas como críticas. Aparte de que no contiene fundamento teórico alguno, razón por la cual se convierte en un enfoque sumamente dependiente de artes particulares, observamos que su versión canónica (Hammer y Champy, 1994) es claramente discontinua y partidaria del todo o nada: "rediseñar no es mejorar o modificar el negocio, sino reinventarlo con vistas a saltos gigantescos en rendimientos". No explican cómo hacerlo, ni qué factores considerar, ni en qué orden. Por el lado humano, postula la intervención de un Líder, del Dueño del Proceso, del Comité Directivo y del Zar de Reingeniería, lo que no coincide demasiado con los factores OIT.

Su visión de la informática como capacitador esencial de la reingeniería se resume así: todo proceso está basado en una tecnología y la nueva tecnología rompe el orden establecido por la tecnología anterior. La compartimos, y así lo hemos expresado en la primera sección de este trabajo, sólo que su brusca aplicación es lo que puede producir pan para hoy y hambre para mañana. Pensamos que la práctica de la BPR se normalizaría a medio y largo plazo si ésta se integrase en las pautas de los modelos continuos y de aprendizaje que aquí se proponen.

"Soft Systems Methodology"

SSM es una metodología muy extendida para abordar problemas no estructurados, en los que el enfoque clásico de sistemas no es aplicable, porque se trata de situaciones rodeadas de circunstancias borrosas, como aquellas donde las percepciones de las personas implicadas son diferentes, a veces contradictorias,

y con frecuencia confusas. Es porque son lo que Checkland, (1981), y (Checkland, Scholes, 1990) llaman Sistemas de Actividad Humana.

CUADRO 1

Elementos básicos de la definición raíz de los sistemas relevantes en SSM (Checkland, 1981)

- C: Clientes. Beneficiarios (o víctimas) de las actividades del sistema
- A: Agentes, que llevan a cabo el proceso de transformación
- T: Proceso de Transformación del sistema
- W: Weltanschauung. Perspectiva o punto de vista, imagen o modelo del mundo, que da sentido a este sistema y a su proceso de transformación. Suele tener que ver con la cultura de empresa.
- O: Propietario del sistema. Tiene el poder de causar que el sistema deje de existir
- E: Entorno. Condiciones o restricciones que influyen determinantemente en las actividades del sistema

Para nosotros, la innovación tecnológica y la BPR, entre otros campos que podrían asimismo señalarse, engloban procesos típicos de sistemas de actividad humana, por lo que ganarían mucho si se enfocasen dentro de una "filosofía" como la de la SSM, o semejante (en general, el diseño sociotécnico). Posiblemente, uno de los debates más inquietantes de los últimos años, conocido como la "paradoja de la productividad de la tecnología de la información" (Brynjolfsson, 1993), que se pregunta cómo es que, habiéndose incrementado desde 1970 la potencia informática en dos órdenes de magnitud en la economía de EEUU, se ha estancado (cuando no disminuido) su productividad, especialmente en el sector de servicios, se esclarecería escrutando a la luz de los modelos sociotécnicos de innovación tecnológica los mecanismos seguidos corrientemente en la implantación de las tecnologías.

El paso 3 de la SSM preconiza que para definir de forma raíz los sistemas relevantes de la empresa (en el lenguaje actual, los procesos de negocio), hay que incluir necesariamente los elementos conocidos por el mnemónico CATWOE (cuadro 1). Es evidente que este conjunto de elementos muestra que el modelo OIT, esquematizado en la figura 1, encaja con este cuadro (O, C y A se corresponden con los factores humanos, contenidos, respectivamente, en los vértices O, I y T) y al mismo tiempo se completa con él.

Circularidad causal de los factores

La simplicidad del modelo OIT es sólo aparente. Su misión primaria es recordarnos la ineludibilidad referencial de considerar todos los campos de los factores O, I, T, en relación con P (actuales y futuros procesos de la empresa), en función del entorno E, y de acuerdo con el vigente "modelo" del mundo W. Pero luego está el hecho de que las dependencias entre estos factores es circular (de ahí su complejidad de fondo).

Por poner un ejemplo, la organización, es decir, la estructura organizativa, los esquemas de decisiones, la acción de los dirigentes, sus interpretaciones y tantas otras cosas, dependen objetivamente (se quiera o no) de la tecnología, de los individuos, de los procesos reales o previstos, de las condiciones del entorno, del "Weltanschauung", y de las interrelaciones mutuas entre todos éstos y de su historia anterior, lo que se podría expresar en forma aproximada y pseudomatemática por $O = O(I, T, P, E, W)$. Pero también podría escribirse que $P = P(O, I, T, E, W)$, y así sucesivamente, con lo cual el número de combinaciones se hace inmanejable, y ello convierte en imprescindible el derivar de este modelo general modelos más sencillos aplicables a situaciones más restringidas, verbigracia, las que suceden con el "groupware".

TECNOLOGÍA DEL GROUPWARE: NECESIDAD DE UN MODELO ESTRATÉGICO DE IMPLANTACIÓN

Actualmente, las empresas pueden llevar el trabajo al personal y comienzan a considerar el diseño de la organización de la misma forma que el diseño de productos, mientras se sienten cada vez menos condicionadas por los límites de tiempo y lugar. Las telecomunicaciones permiten enlazar unidades organizativas geográficamente alejadas, recurriendo para ello a tecnologías como el correo electrónico, el fax, la videoconferencia y el acceso del ordenador personal a recursos compartidos para coordinar a través de los distintos husos horarios (Keen, 1991).

El groupware (GW) es una de las tecnologías con mayor potencial de cambio organizativo y valor estratégico. Constituye la base tecnológica del “trabajo cooperativo soportado por ordenador” (en inglés, CSCW, Computer Supported Cooperative Work). El mundo GW y CSCW está compuesto por un complejo entramado de productos, herramientas, técnicas y servicios, que van desde el hardware (redes informáticas, computadores, interfaces,...) hasta las técnicas organizativas (teoría de la coordinación, criterios de seguridad y privacidad de la información, organizaciones reticulares,...), pasando de manera muy especial por el software (sistemas operativos y bases de datos para trabajo en grupo, flujos de trabajo, interfaces de usuario grupal, paquetes integrados para oficina, etc.).

Por estos días, en las mayores revistas internacionales se publica repetidamente el siguiente anuncio de un producto GW: “There will come a time when everyone in your company will communicate, collaborate and coordinate in ways you never imagined”. Lo que ni siquiera sugiere el texto es que “comunicar”, “colaborar” y “coordinar” son algo más que operaciones físicas, son también actividades humanas nada elementales, que si siempre requieren una planificación, un aprendizaje, incentivos y también un cierto control, mucho más lo necesitarán al abordar formas “nunca imaginadas”. Necesitan un modelo estratégico de implantación, coherente con los principios apuntados en la sección anterior. Por el contrario, el mensaje que transmite el anuncio refuerza el camino del fracaso al que conduce la visión exclusivamente técnica citada en dicha sección.

La avalancha de productos GW, o que se pretenden tal, suscita diversas clasificaciones. Una de ellas, por áreas de aplicación y sus combinaciones factibles, es la siguiente:

- Sistemas de mensajería: correo y boletines electrónicos (BBS, Bulletin Board System).
- Editores de texto y de gráficos multiautor.
- Planificadores, gestores de proyecto y agendas de grupo.
- Sistemas grupales de apoyo a la toma de decisiones conjunta (GDSS, Group Decision Support Systems).
- Conferencia por computador.
- Agentes inteligentes: filtros, presentadores y reencaminadores de información.
- Sistemas de coordinación: redes de conversaciones y flujos de trabajo (workflows).
- Sistemas documentales
- Bases de datos de grupo.

Como se ve, algunas de estas aplicaciones contienen una esencia de computación personal individual en su origen, y luego se han adaptado a los procesos de grupo, que son de una naturaleza bien diferente, puesto que integran operaciones muy complejas de comunicación y coordinación. Otras poseen netamente una orientación grupal desde su génesis.

Otro criterio conduce a clasificar a los sistemas GW por su intervención en cuanto a las coordenadas espaciales y temporales: ubicación de los participantes en el mismo o en distintos espacios físicos (como es el caso de la teleconferencia), el trabajo de manera síncrona -en tiempo real- o asíncrona (caso del correo electrónico y las aplicaciones sobre él basadas) y las combinaciones técnicamente posibles.

Para terminar este drástico resumen, no queremos dejar de mencionar otra clasificación muy general, de factura propia (Jiménez Bonilla, 1995), que divide al groupware en dos grandes segmentos: el GW orientado a la creación y el GW orientado a los flujos de trabajo. El primero persigue la consecución de un resultado final concreto y que da por terminado un proceso de trabajo, como por ejemplo la generación conjunta de un documento, o la producción cooperativa de una aplicación software desde su etapa de análisis y diseño hasta la de codificación y prueba. Su ámbito de aplicación es primordialmente de carácter científico o técnico. El segundo, por su parte, da apoyo informático y de comunicaciones a la labor organizativa de una empresa, sustentando total o parcialmente los diferentes flujos de trabajo e información presentes, o generando otros nuevos (vía que conduce al rediseño de procesos y a las ventajas competitivas derivables). A este segundo tipo de groupware, cuyo ámbito específico es el empresarial y organizativo es al que nos referiremos en adelante.

EL MODELO SOCIOTECNICO DE COMPLEJIDAD 4D X 3N

Como se ha dicho, conviene tener siempre en mente un marco de referencia robusto al hablar de la interacción del individuo, los grupos o las organizaciones con la tecnología. Emplearemos el modelo de tres niveles de complejidad (3N) (Sáez Vacas, 1983), que en su versión aplicada a la ofimática (o tecnología de oficina) se esquematiza por un gráfico integrado 4D x 3N (Sáez Vacas, 1990a).

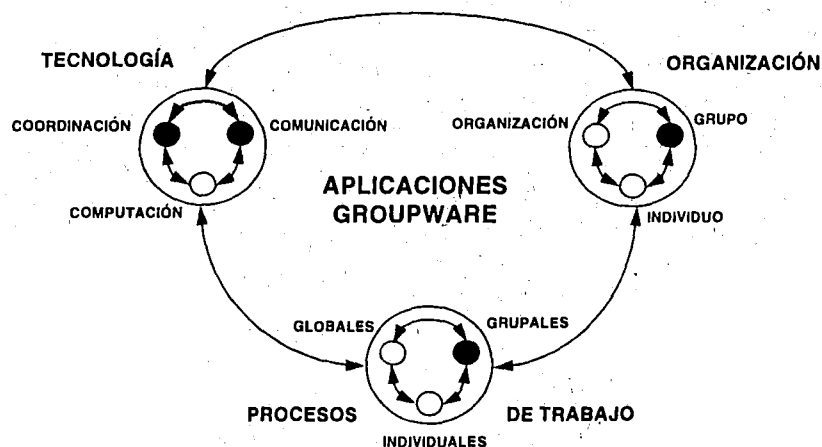


Figura 3: Diseño de aplicaciones groupware, derivado del modelo 4D x 3N

La figura 3 recoge sólo una parte del modelo 4D x 3N, particularizado (parametrizado) al caso de las aplicaciones groupware (Sáez Vacas, 1994). Se ve ahí cómo estas aplicaciones comportan la necesidad de armonizar los procesos en tres dimensiones (D) diferentes. En la dimensión de la tecnología de la información se representa el punto de vista estrictamente técnico o tecnológico, con sus tres niveles (N) de complejidad, que ilustran tres estadios de evolución o de aprendizaje, empezando por la fase de computación (tratamiento de texto, hoja de cálculo, gestor de bases de datos, etc.) y siguiendo por la de comunicación (redes, correo electrónico simple, sistemas cliente-servidor, etc.) hasta llegar a la de coordinación (coordinadores, bases de datos compartidas, sistemas multiautor, etc.). Las aplicaciones groupware utilizan técnicamente una gama de productos, sistemas y procesos de un amplio espectro

entre los niveles de comunicación y de coordinación. La dimensión de los procesos de trabajo (de negocio, de empresa) expresa los procesos productivos, que también modelamos en tres niveles, según sean procesos ejecutados individualmente, por un grupo o por un conjunto o conjuntos de grupos. Y por último está la dimensión de los procesos psicosociales.

El esquema pone de manifiesto un programa de pautas indicador de lo que hay que hacer y de lo que no hay que hacer para diseñar e implantar aplicaciones groupware. No sirve de nada, o, peor, puede ser muy costoso y perjudicial, crear o introducir nuevos procesos tecnológicos al margen de las otras dimensiones, como tampoco será finalmente efectivo hacer BPR, incluso bien soportada en los adecuados procesos tecnológicos (versión Hammer), si se desconsideran los sutiles procesos psicosociales, los marcos tecnológicos, los sistemas de representación (Mélèse, 1979) o las imágenes presentes en la empresa (Sáez Vacas, 1992), en fin, toda la trama de relaciones humanas. Contamos ya con suficientes ejemplos recientes de fracasos, por causas psicosociales, de tecnologías como la agenda informática de grupo, los sistemas de soporte a las decisiones y el correo electrónico. No resulta exagerado decir que, desafortunadamente, la práctica habitual del rediseño de procesos y en particular la implantación tecnológica se mueve por áreas mutuamente aisladas y que los empresarios no parecen dispuestos a comprender, abordar y pagar diseños sociotécnicos.

Resulta evidente que la teoría del diseño de aplicaciones groupware (en general, de ofimática) que se acaba de exponer está dirigida fundamentalmente y a la vez a los altos dirigentes de la empresa, a los directores de tecnología y sistemas y a los asesores, de conformidad con nuestra idea de los nuevos paradigmas empresariales. Por nuestra experiencia, posee también un alto poder comunicador, lo que la convierte en una herramienta para promover la convergencia de imágenes mentales y la participación humana (tipo SSM) en todos los niveles organizativos de la empresa.

MODELO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA GROUPWARE

Actualmente, se está trabajando e investigando bastante en todo lo referente a optimizar los procesos de transferencia tecnológica. En nuestro departamento, el profesor G. León y su equipo, (León, 1994), (León y Yelmo, 1994), están desarrollando modelos de transferencia de tecnología de software. Algo que es común a estos modelos es que versan por lo general sobre tecnologías que prácticamente (casi) sólo implican a los departamentos técnicos. O muchas veces así se cree. No es el caso de la tecnología ofimática y otras tecnologías de la información, que afectan a toda la empresa. Por esta razón, aunque formalmente partiremos de uno de estos modelos de transferencia, le aplicaremos las correcciones oportunas a nuestro caso.

Tres clases de distancia

Como punto de partida, establecemos el que por el estado de su ciclo evolutivo la tecnología GW es inmadura, propiedad que imprime al proceso de transferencia toda la esencia de un proceso de innovación, con sus ventajas e inconvenientes. Por otra parte, se supondrá que la distancia entre la tecnología fuente (a la que se sustituye, si existiera alguna) y la tecnología destino (la que se implanta) es elevada. Fijémonos en que esta distancia acarrea otras dos distancias, visto el asunto a través del trinomio OIT: la distancia organizativa (cómo será la organización resultante, con respecto a la actual, una vez institucionalizada la nueva tecnología) y la distancia individual -múltiples distancias, en realidad- (cuáles serán las funciones y cómo el trabajo de cada elemento humano de la empresa). Esto de las distancias no es una medida, sino un concepto, difícil de cuantificar, pero que implica la fuerte

conveniencia de que se trace al principio del proceso de innovación un escenario de resultados lo más realista posible en cuanto a esas tres líneas.

Dado que la distancia tecnológica suele ser elevada, es procedente el empleo de una tecnología intermedia, como la que ofertan las empresas VAR (Value Added Resellers), sobre todo si se plantean con eficacia y globalidad. El modelo 4D x 3N, muchas observaciones publicadas y diversas experiencias exitosas muestran también las siguientes conclusiones útiles: a) que los directivos suelen ser la puerta de entrada al GW en muchas empresas (frente al caso de otras tecnologías), y b) que un primer paso táctico o “psicológico” para la innovación siempre es la adaptación inicial del groupware a la organización y a los individuos.

El modelo

Los grupos de trabajo, así como el modelo con sus ciclos, quedan expresados en la figura 4. Estos ciclos evolucionan a través de cuatro cuadrantes que definen fases dentro de cada uno de ellos. Entre las claves iniciales para comprender el modelo, descrito con detalle en (Jiménez Bonilla, 1995), se encuentran la necesidad del carácter convivencial tanto de la tecnología a transferir como del propio proceso de transferencia, así como la necesidad de que no sólo la tecnología, sino también la unidad organizativa receptora de la misma, maduren en el proceso.

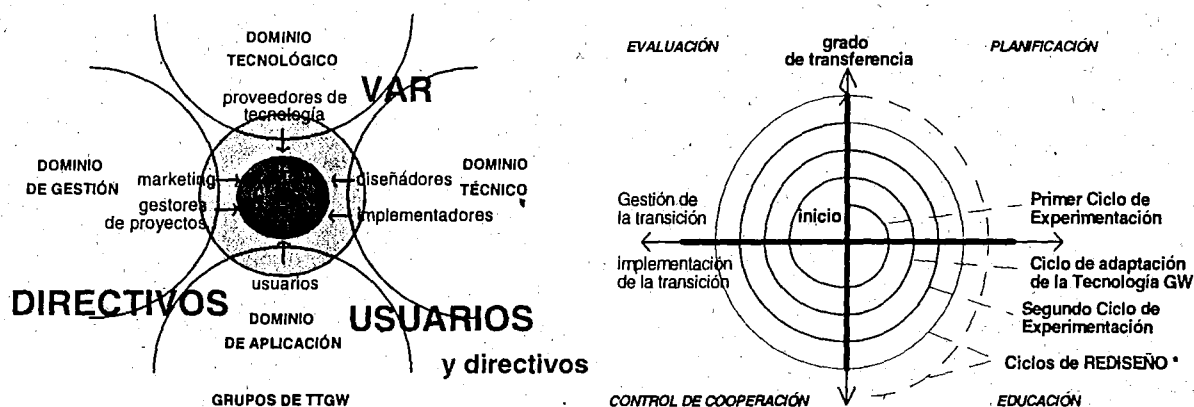


Figura 4: Constitución de los grupos y modelo de TTGW

Por otro lado, la consideración de los directivos como usuarios y decisores, con papel fundamental en el proceso de transferencia/adopción, hace que entren como una de las partes vitales en la constitución de los grupos multidisciplinares implicados en este proceso. Se pone énfasis en que se deben evitar estados de hibernación durante la transición, sobre todo en ciclos en los que ya se haya producido un rediseño. Y un último aspecto sería la concepción del propio groupware como tecnología intermedia antes de pasar a una fase de rediseño espontáneo en la que éste es usado a pleno rendimiento. Los ciclos constituyentes el proceso son:

“Primer ciclo de experimentación”, con resultados rápidos y satisfactorios aunque de pequeña envergadura, con los directivos como principales implicados. Se hace énfasis en aspectos sociotécnicos.

“Ciclo de adaptación de la tecnología GW a la organización”, buscando solución a problemas básicos, sobre todo de comunicación y coordinación. De forma gradual, realmente ya está comenzando el rediseño.

- "Segundo ciclo de experimentación", el más crítico y arriesgado, donde se deben experimentar nuevas estrategias basadas en el groupware, y llevarlas a la práctica para comprobar si realmente funcionan antes de que puedan ser asumidas a nivel corporativo.
- "Ciclo (o ciclos) de rediseño", en los que es la unidad organizativa la que se adapta a las posibilidades del groupware para alcanzar nuevas formas de operar más ventajosas. A este ciclo se debe llegar espontáneamente, de manera no forzada, aunque sí dirigida por el ciclo 3.

Algunas recomendaciones y conclusiones: 1. Conviene esforzarse en cumplir el paso por las cuatro fases definidas por los cuadrantes de planificación, educación, cooperación en el control de la transferencia y evaluación, que en cada ciclo poseen un significado determinado; 2. Hay que hacer énfasis en la necesidad de la puesta en marcha de mecanismos de evaluación del riesgo en cualquier momento del proceso, así como de la buena marcha de éste (grado de madurez alcanzado); 3. El poder transformador de las TI, y concretamente del groupware, impulsará al rediseño desde un principio. Pero creemos que es a partir de lo que hemos llamado "el cuarto ciclo" cuando aquél debe darse en su máxima expresión, contando además con que los tres primeros ciclos son temporalmente muy cortos comparados con toda la duración del empleo de la tecnología en la empresa; por lo tanto, el rediseño será una característica fundamental a lo largo del tiempo, sólo que recuérdese que debe incluir a los tres tipos de procesos ilustrados en la figura 3; y 4. El proceso no tiene un punto final concreto.

BIBLIOGRAFÍA

- Brynjolfsson, E. (1993): The productivity paradox of information technology, **Communications of the ACM**, Vol. 36, 12, (67-77).
- Checkland, P. (1981): **Systems thinking, systems practice**, J. Wiley & Sons, Chichester.
- Checkland, P. y J. Scholes (1990): **Soft Systems Methodology in action**, J. Wiley & Sons, Chichester.
- Gómez-Pallete, F. (1993): **Estrategia empresarial ante el caos**, Rialp, Madrid.
- Hammer, M. y J. Champy (1994): **Reingeniería**, ed. castellana, Norma, Bogotá.
- Jiménez Bonilla, F.J. (1995): **Estudio de la tecnología del groupware desde el punto de vista de su impacto organizativo y humano**. Proyecto Fin de Carrera. (Tutor, F. Sáez Vacas), E.T.S. Ing. de Telecomunicación, Madrid.
- Keen, P. (1991): **Shaping the future**, Harvard Business School Press, Boston, (MA).
- León, G. y J.C. Yelmo (1994): Perspectivas y modelos del proceso de transferencia/adopción de Tecnologías SW. **Revista de Informática y Automática**, Vol. 27, 1, (40-52).
- Marca, D. y G. Bock (1992): **Groupware: software for computer supported cooperative work**, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos (CA).
- Mèlèse, J. (1979): **Approches systémiques des organisations**, Ed. Hommes et Techniques, Suresnes.
- Orlikowski, W. y D. Gash (1994): Technological frames: making sense of information technology in organizations, **ACM Transactions on Information Systems**, Vol. 12, 2, (174-207).
- Sáez Vacas, F. (1983): Facing informatics via three level complexity views, **Proceedings of 10th. Int. Congr. on Cybernetics**, Symposium XII: Man in a high technology environment (G.E. Lasker, ed.) (30-40). International Association of Cybernetics, Namur.
- Sáez Vacas, F. (1990): **Ofimática compleja**, Fundesco, Madrid.
- Sáez Vacas, F. (1990): **Manual de microinformática para directivos**, CDN, Madrid.
- Sáez Vacas, F. (1992): **Complejidad y tecnología de la información**, Inst. Tecn. Bull, Madrid.
- Sáez Vacas, F. (1994): Groupware: Promesas, "estado del arte" tecnológico, experiencias e impacto organizativo, **CITEC'94**, Madrid.